

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-281889

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

G09B 29/00
G01C 21/00
G06T 1/00
G06T 15/00
G08G 1/0969
G09G 5/36

(21)Application number : 08-094255

(71)Applicant : HITACHI LTD
ZANAVY INFORMATICS:KK

(22)Date of filing : 16.04.1996

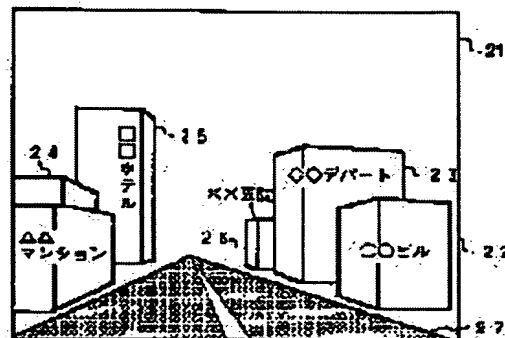
(72)Inventor : OKUDE MARIKO
ENDO YOSHINORI

(54) DEVICE AND METHOD FOR DISPLAYING MAP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the visibility of relative information of an object from being lowered by always displaying character information at the position not to lose the relation with the object corresponding to that character information.

SOLUTION: On a display screen 21 of a three-dimensional map, geographical features such as mountains and rivers are included in addition to buildings 22-26 and a road 27 and these map components are totally called objects. The character information is displayed inside an object display area corresponding to that character information (the area in which the objects are actually displayed on the display screen 21). In the figure, the objects 22-25 are displayed in the object display area corresponding to the character information such as the names of buildings or apartment houses. When it is judged that the character information can not be displayed in the object display area, the character information is displayed near that object display area. Namely, concerning the object 26, the character information showing the name of a hospital is displayed near the display area of the object 26 while using an extension line.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3474053

[Date of registration] 19.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平9-281889
(43)【公開日】平成9年(1997)10月31日
(54)【発明の名称】地図表示装置及び地図表示方法
(51)【国際特許分類第6版】

G09B 29/00
G01C 21/00
G06T 1/00
15/00
G08G 1/0969
G09G 5/36 510

【FI】

G09B 29/00 C
G01C 21/00 C
G08G 1/0969
G09G 5/36 510 B
510 V
G06F 15/62 335
360

【審査請求】未請求

【請求項の数】12

【出願形態】OL

【全頁数】24

(21)【出願番号】特願平8-94255

(22)【出願日】平成8年(1996)4月16日

(71)【出願人】

【識別番号】000005108

【氏名又は名称】株式会社日立製作所

【住所又は居所】東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)【出願人】

【識別番号】591132335

【氏名又は名称】株式会社ザナヴィ・インフォマティクス

【住所又は居所】神奈川県座間市広野台2丁目4991番地

(72)【発明者】

【氏名】奥出 真理子

【住所又は居所】茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72)【発明者】

【氏名】遠藤 芳則

【住所又は居所】茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74)【代理人】

【弁理士】

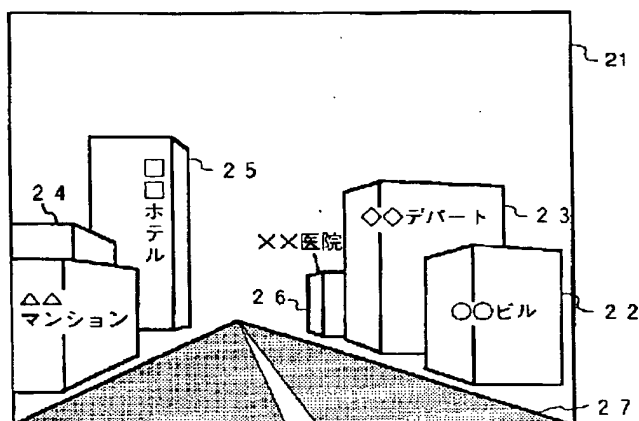
【氏名又は名称】富田 和子

要約

(57)【要約】

【課題】地図構成物の関連情報の視認性が低下するのを防ぐことができる三次元地図表示装置及び三次元表示方法を提供する。
【解決手段】三次元地図の投影図に表示されているオブジェクトの表示領域に基づいて、当該オブジェクトの関連情報の表示領域を定める。また、地図の表示尺度・視点位置等が変更された時、関連情報と他オブジェクト等との重なりを検出し、関連情報の表示位置や属性を変更する。

図 1



本文表示処理による表示イメージ

請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】表示装置の画面上に、地図と当該地図を構成する地図構成物の関連情報とを表示する地図表示装置において、地図構成物の三次元情報が記憶された地図情報記憶手段と、前記地図情報記憶手段に記憶されている地図構成物の関連情報が記憶された関連情報記憶手段と、前記地図情報記憶手段に記憶された情報を基に、三次元座標上に地図構成物が配置された三次元地図を作成する三次元地図作成手段と、前記三次元地図作成手段で作成された三次元地図の前記視点設定手段で設定された視点位置から眺めたときに得られる投影図を作成する投影図作成手段と、前記投影図作成手段で作成された投影図に表示されている地図構成物に対応する関連情報を前記関連情報記憶手段から読み出す読み出し手段と、前記投影図作成手段で作成された投影図に表示されている地図構成物の前記投影図上における表示領域を検出する表示領域検出手段と、前記表示領域検出手段によって検出された地図構成物の表示領域に基づいて、当該地図構成物に対応する関連情報の前記投影図上における表示領域を設定する表示領域設定手段と、前記表示領域設定手段によって設定された関連情報の表示領域上に、当該関連情報を付記する付記手段と、前記付記手段によって関連情報が付記された前記投影図を、前記画像装置の画面上に表示する表示手段と、を有することを特徴とする地図表示装置。

【請求項2】前記付記手段は、前記表示領域設定手段によって設定された関連情報の表示領域内に、当該関連情報が収まるようにレイアウトを定めるレイアウト設定手段を有することを特徴とする請求項1記載の地図表示装置。

【請求項3】前記表示領域設定手段は、前記表示領域検出手段によって検出された地図構成物の表示領域内に、当該地図構成物に対応する関連情報の表示領域を設定することを特徴とする請求項1記載の地図表示装置。

【請求項4】前記視点設定手段によって前記三次元地図上の地図構成物のうちのいずれか一つとの距離が略一定となるように視点位置が変更された場合、前記表示領域設定手段は、前記視点位置が変更される前に設定した前記いずれか一つの地図構成物に対応する関連情報の表示領域をそのまま維持することを特徴とする請求項3記載の地図表示装置。

【請求項5】前記視点設定手段によって視点位置が変更された場合、前記表示領域設定手段は、前記視点位置が変更される前に設定した関連情報の表示領域が、前記表示領域検出手段によって前記視点位置が変更された後に検出された当該関連情報に対応する地図構成物の表示領域内に位置している場合に、前記視点位置が変更される前に設定した当該関連情報の表示領域をそのまま維持することを特徴とする請求項3記載の地図表示装置。

【請求項6】前記表示領域設定手段で設定された関連情報の表示領域内に、当該関連情報を所定以上の大きさで表示することができるかを判定する判定手段を有し、前記表示領域設定手段は、前記判定手段において表示することができないと判定した場合に、当該関連情報に対応する地図構成物の表示領域近傍に、当該関連情報の表示領域を再度設定することを特徴とする請求項3記載の地図表示装置。

【請求項7】前記表示領域設定手段は、前記表示領域検出手段によって検出された地図構成物の表示領域近傍に、当該地図構成物に対応する関連情報の表示領域を設定することを特徴とする請求項1記載の地図表示装置。

【請求項8】前記付記手段によって関連情報が付記された前記投影図において、関連情報と、当該関連情報以外の関連情報又は当該関連情報に対応する地図構成物以外の地図構成物との重なりを検出する重なり検出手段を有し、前記表示領域設定手段は、前記重なり検出手段が重なりを検出した場合に、関連情報が当該関連情報以外の関連情報又は当該関連情報に対応する地図構成物以外の地図構成物と重ならないように、当該関連情報の表示領域を再度設定することを特徴とする請求項6又は7記載の地図表示装置。

【請求項9】前記付記手段によって関連情報が付記された前記投影図において、関連情報と、当該関連情報以外の関連情報又は当該関連情報に対応する地図構成物以外の地図構成物との重なりを検出する重なり検出手段と、前記重なり検出手段が重なりを検出した場合に、この重なりが検出された関連情報又は地図構成物の画面表示の優先順位を決定する優先順位決定手段と、を有し、前記表示手段は、前記重なりが検出された関連情報又は地図構成物について、前記優先順位決定手段で決定された最も優先順位の高いものを前記表示装置の画面上に表示することを特徴とする請求項6又は7記載の地図表示装置。

【請求項10】前記優先順位決定手段は、前記重なり検出手段によって重なりが検出された関連情報に対応する地図構成物又は前記重なり検出手段によって重なりが検出された地図構成物の、前記三次元地図上における配置位置に基づいて、画面表示の優先順位を決定することを特徴とする請求項9記載の地図表示装置。

【請求項11】前記優先順位決定手段は、前記重なり検出手段によって重なりが検出された関連情報に対応する地図構成物又は前記重なり検出手段によって重なりが検出された地図構成物の種類に基づいて、画面表示の優先順位を決定することを特徴とする請求項9記載の地図表示装置。

【請求項12】表示装置の画面上に、地図と当該地図を構成する地図構成物の関連情報とを表示する地図表示方法において、地図構成物の三次元情報が記憶された地図記憶手段を基に三次元座標上に地図構成物が配置された三次元地図を作成し、この三次元地図をある視点位置から眺めたときに得られる投影図を作成する行程と、前記地図記憶手段に記憶されている地図構成物の関連情報が記憶された情報記憶手段から、前記投影図に表示されている地図構成物に対応する関連情報を読み出す行程と、前記投影図に表示されている地図構成物の前記投影図上における表示領域を検出して、この検出した表示領域に基づき、当該地図構成物に対応する関連情報の前記投影図上における表示領域を設定する行程と、前記設定した関連情報の表示領域上に当該関連情報を付記し、この関連情報が付記された投影図を表示装置の画面上に表示する行程と、を有することを特徴とする地図表示方法。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置の画面上に、3次元地図と当該3次元地図を構成する地図構成物の関連情報とを表示する地図表示装置及び地図表示方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、自動車走行の便宜を図るためのものとしてナビゲーション装置が知られている。このナビゲーション装置は、CD-ROM等の記憶媒体に記録された地図データを読み出して、モニタ等の画面上に建物、道路等が描画された地図を表示する。そして、GPS(Ground Positioning System)等のセンサにより検出した現在地(自車位置)から目的地へ向かう方向を画面上に表示する。

【0003】ところで、従来のナビゲーション装置では、地図の画面への表示尺度を切替えたり、画面上に地図を鳥瞰表示することにより、現在地周辺が、容易に把握できるように工夫している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような画面表示処理上の工夫は、二次元の地図データを基になされている。したがって、たとえば、立体交差点や坂道、あるいは、建物が立ち並ぶ道路の状況等は、二次元(平面)的に表示される。このため、近年、現在地周辺や目的地周辺の状況をより把握し易くするために、三次元地図(実際には、三次元地図の投影図)を画面上に表示するナビゲーション装置の実現が要望されている。

【0005】ところで、三次元地図表示のナビゲーション装置を実現した場合、二次元地図を画面上に表示する場合に比べて、建物、道路、地形等の地図構成物の関連情報(名称、案内等の情報)の視認性が低下するという問題が生じることが予測される。すなわち、二次元地図表示では、画面上に表示された地図構成物に単純に重ねて対応する関連情報を表示していた。しかし、三次元地図表示では、視線を変化させて斜めから眺めた風景を表示することもあるので、地図構成物が他の地図構成物に陰影されたり、眺める方向によって形状が変化したりする。このため、関連情報を常に見やすい位置に表示することができない。

【0006】本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、地図構成物の関連情報の視認性が低下するのを防ぐことができる三次元地図表示装置及び三次元表示方法を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、表示装置の画面上に、地図と当該地図を構成する地図構成物の関連情報とを表示する地図表示装置において、地図構成物の三次元情報が記憶された地図情報記憶手段と、前記地図情報記憶手段に記憶されている地図構成物の関連情報が記憶された関連情報記憶手段と、前記地図情報記憶手段に記憶された情報を基に、三次元座標上に地図構成物が配置された三次元地図を作成する三次元地図作成手段と、前記三次元地図作成手段で作成された三次元地図の投影図を作成する際の視点位置を設定する視点設定手段と、前記三次元地図作成手段で作成された三次元地図を前記視点設定手段で設定された視点位置から眺めたときに得られる投影図を作成する投影図作成手段と、前記投影図作成手段で作成された投影図に表示されている地図構成物に対応する関連情報を前記関連情報記憶手段から読み出す読み出し手段と、前記投影図作成手段で作成された投影図に表示されている地図構成物の前記投影図上における表示領域を検出する表示領域検出手段と、前記表示領域検出手段によって検出された地図構成物の表示領域に基づいて、当該地図構成物に対応する関連情報の前記投影図上における表示領域を設定する表示領域設定手段と、前記表示領域設定手段によって設定された関連情報の表示領域上に、当該関連情報を付記する付記手段と、前記付記手段によって関連情報が付記された前記投影図を、前記画像装置の画面上に表示する表示手段と、を有することを特徴とするものである。

【0008】ここで、地図構成物とは、建物、道路等の他、山、川等の地形をも含む。

【0009】地図構成物の関連情報とは、地図構成物の名称、案内等を含む。

【0010】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記付記手段が、前記表示領域設定手段によって設定された関連情報の表示領域内に、当該関連情報が収まるようにレイアウトを定めるレイアウト設定手段を有することを特徴とするものである。

【0011】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記表示領域設定手段が、前記表示領域検出手段によって検出された地図構成物の表示領域内に、当該地図構成物に対応する関連情報の表示領域を設定することを特徴とするものである。

【0012】ここで、関連情報の表示領域は、当該関連情報が対応する地図構成物の表示領域の中央付近に表示されるように定められることが好ましい。

【0013】請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明において、前記視点設定手段によって前記三次元地図上の地図構成物のうちのいずれか一つの距離が略一定となるように視点位置が変更された場合、前記表示領域設定手段は、前記視点位置が変更される前に設定した前記いずれか一つの地図構成物に対応する関連情報の表示領域をそのまま維持することを特徴とするものである。

【0014】請求項5記載の発明は、請求項3記載の発明において、前記視点設定手段によって視点位置が変更された場合、前記表示領域設定手段は、前記視点位置が変更される前に設定した関連情報の表示領域が、前記表示領域検出手段によって前記視点位置が変更された後に検出された当該関連情報に対応する地図構成物の表示領域内に位置している場合に、前記視点位置が変更される前に設定した当該関連情報の表示領域をそのまま維持することを特徴とするものである。

【0015】請求項6記載の発明は、請求項3記載の発明において、前記表示領域設定手段で設定された関連情報の表示領域内に、当該関連情報を所定以上の大きさで表示することができるかを判定する判定手段を有し、前記表示領域設定手段は、前記判定手段において表示することができないと判定した場合に、当該関連情報に対応する地図構成物の表示領域近傍に、当該関連情報の表示領域を再度設定することを特徴とするものである。

【0016】請求項7記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記表示領域設定手段が、前記表示領域検出手段によって検出された地図構成物の表示領域近傍に、当該地図構成物に対応する関連情報の表示領域を設定することを特徴とするものである。

【0017】ここで、前記付記手段は、前記投影図に関連情報を付記する際に、地図構成物と当該地図構成物の関連情報とを関連

づけるための引き出し線や、枠付きの引き出し線(漫画の吹き出しのようなもの)を前記投影図に付記することが好ましい。

【0018】また、前記付記手段は、前記投影図に付記する関連情報の色、模様又は形状を、当該関連情報に対応する地図構成物の種類に応じて予め定めておいてもよい。さらに、関連情報を当該関連情報に対応する地図構成物と同じ色又は模様で付記してもよい。

【0019】請求項8記載の発明は、請求項6又は7記載の発明において、前記付記手段によって関連情報が付記された前記投影図における関連情報と、当該関連情報以外の関連情報又は当該関連情報に対応する地図構成物以外の地図構成物との重なりを検出する重なり検出手段を有し、前記表示領域設定手段は、前記重なり検出手段が重なりを検出した場合に、関連情報が当該関連情報以外の関連情報又は当該関連情報に対応する地図構成物以外の地図構成物と重ならないように、当該関連情報の表示領域を再度設定することを特徴とするものである。

【0020】ここで、付記手段は、地図構成物の表示領域と当該地図構成物に対応する関連情報の表示領域とが離れている場合、両者を関連づけるために、引き出し線又は枠付きの引き出し線(漫画の吹き出しのようなもの)を投影図に付記することが好ましい。また、地図構成物の種類に応じて関連情報の色、模様又は形状を予め定めておいてもよい。さらに、関連情報を当該関連情報に対応する地図構成物と同じ色又は模様で付記してもよい。

【0021】請求項9記載の発明は、請求項6又は7記載の発明において、前記付記手段によって関連情報が付記された前記投影図における関連情報と、当該関連情報以外の関連情報又は当該関連情報に対応する地図構成物以外の地図構成物との重なりを検出する重なり検出手段と、前記重なり検出手段が重なりを検出した場合に、この重なりが検出された関連情報又は地図構成物の画面表示の優先順位を決定する優先順位決定手段とを有し、前記表示手段は、前記重なりが検出された関連情報又は地図構成物について、前記優先順位決定手段で決定された最も優先順位の高いものを前記表示装置の画面上に表示することを特徴とするものである。

【0022】ここで、表示手段は、画面上に表示する関連情報に当該関連情報と重なり合う他の関連情報があることを知らせるために、当該関連情報の色、形状又は模様を変えることが好ましい。

【0023】また、表示手段は、表示装置の画面上に表示する関連情報又は地図構成物を外部からの指令に基づいて切り替えることが好ましい。たとえば、表示領域が重なり合う関連情報を優先順位の低いものからネスティング管理して、優先順位の最も高い関連情報を表示装置の画面上に表示し、使用者がマウス、ペン等のポインティングデバイスでこの画面上に表示された関連情報を選択することにより、画面上に表示させる関連情報をトグル式に切り替えるようにしてもよい。

【0024】請求項10記載の発明は、請求項9記載の発明において、前記優先順位決定手段が、前記重なり検出手段によって重なりが検出された関連情報に対応する地図構成物又は前記重なり検出手段によって重なりが検出された地図構成物の、前記三次元地図上における配置位置に基づいて、画面表示の優先順位を決定することを特徴とするものである。

【0025】ここで、地図構成物の三次元座標上における配置位置に基づいてとは、例えば投影図において手前に位置する地図構成物の関連情報を優先して表示する方法が考えられる。

【0026】請求項11記載の発明は、請求項9記載の発明において、前記優先順位決定手段が、前記重なり検出手段によって重なりが検出された関連情報に対応する地図構成物又は前記重なり検出手段によって重なりが検出された地図構成物の種類に基づいて、画面表示の優先順位を決定することを特徴とするものである。

【0027】ここで、優先順位決定手段は、使用者等が予め指定した種類に属する地図構成物の関連情報を優先して表示することが好ましい。

【0028】尚、請求項9記載の発明の優先順位決定手段における優先順位の決定は、請求項10及び11記載の発明に示すものの他、たとえば、本発明がナビゲーション装置に適用されている場合、表示装置の画面上に表示されている現在地と目的地とを結ぶ誘導経路(時間、距離又は料金等の関係からナビゲーション装置が推奨する経路)沿いにある地図構成物の関連情報が最も優先されるようにしてもよい。また、交差点及び交差点付近にある地図構成物の関連情報を優先するようにしてもよい。さらに、情報センタから逐次送られてくる通行止め、渋滞等の交通情報や、駐車場の駐車状況に関する情報等を優先するようにしてもよい。さらに、現在走行中の道路の交通情報やこの道路沿いにある地図構成物の関連情報を優先したり、現在地から進行方向にある地図構成物の関連情報を優先したりするようにしてもよい。

【0029】請求項12記載の発明は、表示装置の画面上に、地図と当該地図を構成する地図構成物の関連情報とを表示する地図表示方法において、地図構成物の三次元情報が記憶された地図記憶手段を基に三次元座標上に地図構成物が配置された三次元地図を作成し、この三次元地図のある視点位置から眺めたときに得られる投影図を作成する行程と、前記地図記憶手段に記憶されている地図構成物の関連情報が記憶された情報記憶手段から、前記投影図に表示されている地図構成物に対応する関連情報を読み出す行程と、前記投影図に表示されている地図構成物の前記投影図上における表示領域を検出して、この検出した表示領域に基づき、当該地図構成物に対応する関連情報の前記投影図上における表示領域を設定する行程と、前記設定した関連情報の表示領域上に当該関連情報を付記し、この関連情報が付記された投影図を表示装置の画面上に表示する行程と、を有することを特徴とするものである。

【0030】本発明は、前記の構成により、まず、地図記憶手段を基に地図構成物が配置された三次元地図を作成する。次に、この三次元地図にアフィン変換、透視変換処理等の所定の処理を施し、その後、Zバッファ法等の陰面消去処理を施して上記の三次元地図のある視点位置から眺めたときに得られる投影図を作成する。

【0031】次に、情報記憶手段から投影図に表示されている地図構成物の関連情報を読み出し、その後、投影図に表示されている地図構成物の投影図上における表示領域を検出する。そして、この検出した表示領域に基づいて、例えば下記のいずれかのルールに従って、関連情報の投影図上における表示領域を設定する。尚、関連情報の投影図上における表示領域の設定は、投影図に表示された関連情報を有する地図構成物毎に行われる。また、地図構成物の投影図上における表示領域が変化する毎に行われる。

【0032】(1) 関連情報を付記する地図構成物の表示領域内に設定する。

【0033】(2) 関連情報を付記する地図構成物の表示領域近傍に設定する。

【0034】上記(1)の方法により、関連情報の表示領域を設定した場合、関連情報は対応する地図構成物上に重ねて表示される。ここで、関連情報のレイアウトは、関連情報の表示領域の大きさに基づいて設定される。たとえば、関連情報が複数の文字からなる場合、この文字列が関連情報の表示領域内に収まるように、文字サイズ、文字間隔、行間等の属性が設定される。

【0035】一方、上記(2)の方法により、関連情報の表示領域を設定した場合、関連情報は対応する地図構成物の近傍に表示される。この際、関連情報に引き出し線を付記したり、関連情報をこれに対応する地図構成物と同じ色又は模様で表示する等して、両者の関連性が失われないようにする。(2)の方法では、関連情報の表示領域の大きさを自由に設定することができるので、関連情報を十分な大きさで表示することができる。

【0036】尚、上記(1)の方法において、関連情報の大きさ(例えば、文字サイズ、文字間隔等)が所定値よりも小さくなる場合、関連情報の表示領域の設定方法を、自動的に上記(2)の方法に切り替えて、関連情報の大きさが所定値よりも大きくなるように設定することにより、画面上に表示されるすべての関連情報の大きさを所定値以上に保つことができる。

【0037】上記の要領で、関連情報の投影図上の表示領域を設定した後、関連情報を当該関連情報の表示領域上に付記する。そして、この関連情報が付記された投影図を表示装置の画面上に表示する。

【0038】本発明によれば、地図構成物の投影図上における表示領域に基づいて、当該地図構成物に対応する関連情報の投影図上の表示領域を設定し、投影図に関連情報を付記する。そして、関連情報が付記された投影図を表示装置の画面上に表示する。これにより、関連情報を地図構成物の変化に追従させて常に見やすい位置に表示することができるので、視認性が低下するのを防止することができる。したがって、三次元地図表示において良好な地図情報を提供することができる。

【0039】また、本発明において、関連情報が付記された投影図における関連情報と、当該関連情報以外の関連情報又は当該関連情報に対応する地図構成物以外の地図構成物との重なりを検出する場合、重なりが検出された関連情報について、例えば下記のいずれかのルールに従って、関連情報を表示装置の画面上に表示する。

【0040】(3) 重なりが検出された関連情報の表示領域の位置又は形状を変更する。

【0041】(4) 重なりが検出された関連情報について画面表示の優先順位を決定し、最も優先順位の高い関連情報を画面上に表示する。

【0042】上記(3)の方法では、関連情報の表示領域の位置又は形状を変更することにより、関連情報が他の地図構成物や関連情報と重なり合って表示されたり、重なり合った部分が欠けて表示されたりするのを防止することができる。

【0043】一方、上記(4)の方法では、例えば投影図上において手前に位置する地図構成物の関連情報を優先して表示装置の画面上に表示したり、また地図構成物の種類に基づいて、例えばホテルやデパートの関連情報を優先して表示装置の画面上に表示することにより、関連情報の表示の重なりを解消する。これにより、必要性の高い関連情報のみを表示装置の画面上に表示することができる。(4)の方法は、投影図上において多くの関連情報が重なり合っている場合に、特に効果的である。

【0044】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の第一実施形態について、図面を参照して説明する。

【0045】まず、本実施形態が適用されたナビゲーション装置の表示画面について説明する。

【0046】図1は本実施形態による処理が実行されたナビゲーション装置の表示画面のイメージを示す。図1において、符号21は、モニタ等の表示画面、符号22～26は、マンションやホテルなどの建物、符号27は、道路を示す。尚、本実施形態では、上記の建物や道路の他、山、川等の地形をも含め、これ等の地図構成物を、一括してオブジェクトと称している。

【0047】本実施形態では、原則として、文字情報は、当該文字情報に対応するオブジェクト表示領域(実際にオブジェクトが表示画面上に表示されている領域)内に表示される。図1に示す例では、オブジェクト22～25について、「〇〇ビル」、「△△マンション」等の文字情報が対応するオブジェクト表示領域内に表示されている。

【0048】本実施形態において、オブジェクト表示領域内に文字情報が表示できないと判断した場合、文字情報は、そのオブジェクト表示領域の近傍に表示される。図1に示す例では、オブジェクト26について、文字情報「××医院」が引き出し線を用いてオブジェクト26の表示領域近傍に表示されている。

【0049】このように、本実施形態の情報表示処理を実行することにより、図1に示すように、常時、文字情報を、当該文字情報に対応するオブジェクトとの関連が失われない位置に表示することができる。

【0050】次に、本実施形態の処理手順を説明する。

【0051】まず、モニタ等の表示画面に表示する三次元地図(実際には、三次元地図の投影図)を作成するまでの処理について説明する。

【0052】オブジェクトの三次元情報が記憶された地図データベースを基に、オブジェクトをワールド座標系上に配置する。次に、ワールド座標系上のオブジェクトにアフィン変換処理を施して、オブジェクトを視点位置を原点とし、視線の方向をZ軸に取った視点座標系上に配置する。ここで、視点位置は、使用者等の指示や、本実施形態が適用されたナビゲーション装置が搭載されている移動体の現在位置(自車位置)等に基づいて設定される。

【0053】次に、視点座標系上のオブジェクトに透視変換処理を施して、オブジェクトをスクリーン座標系上に配置する。

【0054】次に、Zバッファ法等の陰面消去処理を施して、上記のワールド座標系上に配置されたオブジェクトを、設定された視点位置から眺めたときに得られる投影図を作成する。そして、この投影図を画素データがマトリクス状に複数個配列されて構成された二次元の画像データとして、メモリ等に記憶する。この画素データには、当該画素データが表示するオブジェクトの識別情報が付加されている。

【0055】ここまでの処理は、コンピュータグラフィックスの様々な三次元処理技術を用いることにより、実現することができる。

【0056】次に、上記の処理で作成された投影図に文字情報を付記し、表示画面に表示する処理について説明する。

【0057】図2は本発明の第一実施形態の文字表示処理を説明するためのフロー図、図3は図1に示すフローを補足説明するための図である。

【0058】図3(a)に示すように、表示画面21内に表示されるオブジェクトであって文字情報を有するオブジェクトを検出する(ステップ11)。表示画面21内に表示されるオブジェクトであるか否かは、メモリ等に記憶された各画素データのオブジェクトの識別情報を判断することにより可能である。また、オブジェクトが文字情報を有するか否かの判断は、各オブジェクトの三次元情報に文字情報の有無に関する情報を付加して地図データベースに記憶し、地図データベースからオブジェクトの三次元情報を読み出したときに、この三次元情報に付加されている文字情報の有無に関する情報を判別することにより可能である。

【0059】次に、ステップ11で検出したオブジェクトの表示画面上における表示領域を求める(ステップ12)。メモリ等に記憶された二次元画像データからステップ11で検出したオブジェクトの画素データを検出し、この画素データの二次元画像データ上における位置に基づいて、このオブジェクトの表示領域を求める。図3(b)では、ステップ11で検出されたオブジェクト22の表示領域Sを求めている。尚、表示領域Sは、表示画面上において、オブジェクト22が占める画素位置を全て検出する必要はなく、例えばオブジェクト22が占める画素位置の水平(X)方向の最大位置及び最小位置と、垂直(Y)方向の最大位置及び最小位置を検出することにより、オブジェクト22の表示領域Sを特定するようにしてもよい。

【0060】次に、文字情報が記憶された記憶手段からステップ11で検出したオブジェクトに対応する文字情報を読み出す(ステップ13)。地図データベースにオブジェクトの三次元情報の他に、オブジェクトの文字情報をも記憶させ、図3(c)に示すように、地図データベースからオブジェクト22の文字情報「〇〇ビル」を読み出す。

【0061】次に、オブジェクトの表示領域内に文字情報の表示領域を設定する(ステップ14)。尚、文字情報の表示領域の設定については後述する。次に、ステップ14で設定した文字情報の表示領域内に文字情報が収まるように、文字情報の表示レイアウトを決定する(ステップ15)。図3(c)では、地図データベースから読み出したオブジェクト22の文字情報「〇〇ビル」の文字数と、ステップ14で設定した文字情報の表示領域とに基づいて、文字情報「〇〇ビル」の文字サイズ、文字間隔、行数等を定めている。図3(d)に、表示画面21上にオブジェクト22の文字情報「〇〇ビル」を表示したイメージを示す。文字情報「〇〇ビル」は、オブジェクト22の表示領域上に表示される。

【0062】表示画面内の文字情報を有する全てのオブジェクトについてステップ12～ステップ15に示す処理がなされた後、投影図上に文字情報を付記し、その後、この投影図を画面上に表示展開する(ステップ16)。これにより、図1に示すフローが終了する。

【0063】次に、図2に示すステップ14の処理(文字表示領域の設定)について説明する。

【0064】図4は文字情報表示領域の設定における処理の一例を説明するためのフロー図、図5は図4に示すフローを補足説明するための図である。

【0065】まず、図2のステップ12で求めたオブジェクトの表示領域Sの各頂点座標を参照し、表示画面において、オブジェクトが占

める画素位置の水平(X)方向の最大位置 x_{max} 及び最小位置 x_{min} と、垂直(Y)方向の最大位置 y_{max} 及び最小位置 y_{min} を検出する(ステップ41)。図2のステップ11において、図5(a)に示すようなオブジェクトが表示画面から検出された場合、図2のステップ12において、図5(b)に示すようなオブジェクトの表示領域Sが求められる。ステップ41では、表示領域Sの x_{max} 、 x_{min} 、 y_{max} 、 y_{min} を求める。

【0066】次に、図5(c)に示すように、ステップ41で求めた x_{max} 、 x_{min} 、 y_{max} 、 y_{min} で囲まれる四角形ABCDを想定し(ステップ42)、表示領域S内に含まれない頂点A、Cの対角線と、表示領域Sの枠を構成する辺であって対角線と交差する辺 f_a 、 f_c との交点 A' 、 C' を求める(ステップ43)。そして、 A' 、 C' を対角に位置する頂点に含めた新たな四角形 $A'B'C'D'$ を求め、四角形 $A'B'C'D'$ で囲まれる領域を文字情報の表示領域 S_c とする(ステップ44)。これにより、図4に示すフローが終了する。

【0067】尚、図4に示すフローは、文字情報表示領域の設定処理の一例に過ぎない。図2に示すステップ14の処理は、オブジェクトの表示領域内に文字情報の表示領域を設定するものであれば、どのようなものでもよい。

【0068】次に、図2に示すステップ15の処理(文字情報の表示レイアウトの設定)について説明する。

【0069】図6は文字情報のレイアウト設定方法の一例を説明するためのフロー図、図7は図6に示すフローを補足説明するための図である。図7(a)は、図4に示すフローで求めた文字情報の表示領域 S_c を示す。ここで、表示領域 S_c の横サイズ、縦サイズを各々 X_c 、 Y_c としておく。図7(b)は、図1のステップ13において、地図データベース等から読み出した文字情報「○○△△ビル」を示す。

【0070】図6に示す文字情報のレイアウト処理では、まず、図7(b)に示すように、文字情報の文字サイズ dx 、 dy を設定する(ステップ61)。文字サイズは、使用者が十分に認識できる程度の大きさに設定する。次に、文字情報の文字数 n 、文字サイズ dx 、 dy と、文字情報の表示領域 S_c に基づいて、文字情報の行数 $M1(=X/dx)$ を求め(ステップ62)、それから1行当たりの文字数 $M2(=Y/dy)$ を求める(ステップ63)。次に、文字情報が文字表示領域 S_c 内に表示可能($n \leq M1 \cdot M2$)であるかどうかを判断する(ステップ64)。表示できると判断した場合は、文字情報をステップ61～ステップ63で設定した文字情報の表示レイアウトで文字表示領域 S_c 内に展開するように設定する(ステップ65)。一方、表示できないと判断した場合は、文字情報をステップ61～ステップ63で設定した文字情報の表示レイアウトで、オブジェクトの表示領域の近傍に展開するように、再度文字情報の表示領域を設定する(ステップ66)。図7(c)は、文字表示領域 S_c 内に文字情報を展開した例で、文字表示領域 S_c の縦および横のサイズ X 、 Y 内に、行当たり文字数 $M2$ で $M1$ 行にて文字情報を展開している。

【0071】尚、本実施形態では、オブジェクトの表示領域 S 内に文字情報の表示領域 S_c を設定し、文字情報を展開する方法について説明したが、この他、オブジェクトの表示領域 S の重心を算出し、この重心に文字情報の表示領域が重なるような位置に文字情報を展開する方法等により、表示位置をさらに制限することもできる。

【0072】図8は、図6に示す文字情報のレイアウト設定方法の変形例を説明するためのフロー図である。図8に示すフローでは、図2に示すステップ15の処理(文字情報の表示レイアウトの設定)を拡張し、なるべくオブジェクトの表示領域内に文字情報を展開、表示するものである。尚、図8に示すフローにおいて、図6に示すフローと同じ処理を行うステップについては、同じ符号を付すことにより、その詳細な説明を省略する。

【0073】図8に示すフローでは、ステップ64において、文字情報が文字表示領域 S_c 内に表示できないと判断した場合、文字サイズ/アスペクト/文字間隔/行間隔等の文字の表示属性を変更できるかどうかを判定する(ステップ81)。尚、文字の表示属性の変更には、文字が小さくて読みにくくなるなどの限界があるので、人間工学的な問題を考慮し、文字の表示属性の変更に一定の制限値を設定しておく。ステップ81において、変更できると判断した場合、文字の表示属性を変更する(ステップ82)。一方、変更できないと判断した場合、オブジェクトの表示領域内に文字情報を展開することをあきらめ、ステップ67に移行する。

【0074】次に、図6及び図8に示すステップ66の処理(オブジェクトの表示領域の近傍に再度文字情報の表示領域を設定する処理)について説明する。

【0075】図9はオブジェクト表示領域の近傍に文字情報を展開する処理の一例を説明するためのフロー図、図10は図9に示すフローを補足説明するための図である。

【0076】まず、図4に示すステップ42で算出した四角形ABCDの各頂点座標、つまり図10で示すところの、A点の座標(x_{min} , y_{min})、点Bの座標(x_{max} , y_{max})、点Cの座標(x_{max} , y_{min})、点Dの座標(x_{min} , y_{min})を参照する(ステップ91)。次に、図6又は図8のステップ61～ステップ63で設定した表示レイアウトで文字情報を表示することができる表示領域(x , y)を、 $x < x_{min}$ 、 $x > x_{max}$ 、 $y < y_{min}$ 、 $y > y_{max}$ を満足する領域(図10の斜線で示されている領域)に設定する(ステップ92)。尚、文字情報の表示領域(x , y)は、対応するオブジェクトの表示領域の範囲外であれば、基本的にどこでもよい。次に、文字情報を上記の表示レイアウトで文字表示領域(x , y)内に展開するように設定し(ステップ93)、これにより、図9に示すフローが終了する。尚、文字情報の表示領域を対応するオブジェクトの表示領域の範囲外に設定する場合は、文字情報と対応するオブジェクトとの関連を示すために、引き出し線や文字情報を囲む枠付きの引き出し線(漫画のふきだしのようなもの)を用いて文字情報を表示することが好ましい。

【0077】本発明の第一実施形態では、表示画面21上におけるオブジェクトの表示領域に基づいて、当該オブジェクトの文字情報の表示領域を設定している。したがって、本実施形態が適用される装置(例えばナビゲーション装置)において、地図の表示尺度が変更されたり、表示画面に表示される三次元地図の投影図の視点が移動したり、現在地(自車位置)が変更されたりして、表示画面上のオブジェクトの表示位置や形状が変化したときでも、文字情報をオブジェクトの変化に追従させて常に見やすい位置に表示することができる。これにより、視認性が低下するのを防止することができ、したがって、三次元地図表示において良好な地図情報を提供することができる。

【0078】次に、本発明の第二実施形態について図面を参照して説明する。

【0079】図11は本発明の第二実施形態の文字表示処理を説明するためのフロー図である。また、図12は図11に示すフローを補足説明するための図であり、図12(a)はオブジェクト121を図12(c)の視点位置122から眺めた時の外観図、図12(b)は、オブジェクト121を視点位置123から眺めた時の外観図である。尚、視点位置123は、視点位置122にある視点をオブジェクト123の中心からの距離が略一定となるようにして移動した位置にある。

【0080】上述した本発明の第一実施形態では、図12(c)に示すように、視点が視点位置123から視点位置122へ移動すると、これに伴ってオブジェクト121の表示領域が図12(a)から図12(b)へと変化する。このオブジェクトの文字情報の表示領域も微妙に変化することになる。しかしながら、オブジェクト121は、視点がこのオブジェクト121を中心に移動していることから、使用者が注目しているオブジェクトであると考えられる。この場合、その文字情報の表示位置が変動すると、煩わしく感じられることもある。

【0081】そこで、本実施形態では、図12(a)及び図12(b)に示すように、オブジェクト121の文字情報「○○ビル」の表示領域を視点の移動開始時の座標位置のまま維持するように設定している。本実施形態の文字表示処理は、図2に示すステップ11～ステップ16の処理を実行する前に、視点が表示画面内のあるオブジェクトを中心にして、そのオブジェクトからの距離を略一定に保ちつつを移動しているかどうかを判断する(ステップ111)。尚、視点のオブジェクトからの距離が略一定であるかどうかの判断は、例えば視点移動に伴って三次元地図を更新するときに、視点座標系における視点から各オブジェクトまでの距離を記憶しておき、前回記憶した距離と比較することにより行うことができる。ステップ111で移動していると判断した場合、そのオブジェクトの文字情報を、後に行われる文字表示処理(図2に示すステップ11～ステップ16の処理)の更新の対象外に設定する(ステップ112)。

【0082】また、視点があるオブジェクトを中心に、そのオブジェクトからの距離を略一定に保ちつつ移動している場合以外であっても、視点移動によりオブジェクトの表示領域が徐々に移動している場合は、文字情報の表示領域を視点の移動開始時の座標位置のままを維持するように設定することも考えられる。たとえば、図12(d)に示すように、オブジェクトが121に示す位置に表示されていたときに設定した文字情報「〇〇ビル」が、視点移動によってオブジェクトの表示領域125から脱したときに、初めて図2に示すステップ11～16を実行して文字表示処理を更新する(ステップ113)。

【0083】本発明の第二実施形態によれば、視点があるオブジェクトを中心に移動している場合は、当該オブジェクトの文字情報の表示領域が、更新の際に、移動開始時に設定された表示位置をそのまま維持するように再度設定される。このため、使用者が注目しているオブジェクトの文字情報の表示位置が微妙に変化するのを防止することができる。

【0084】次に、本発明の第三実施形態について図面を参照して説明する。

【0085】図13は本発明の第三実施形態の処理を説明するためのフロー図、図14は図13に示すフローを補足説明するための図である。

【0086】上記の第一実施形態及び第二実施形態では、実際に画面上に表示されるオブジェクトの表示領域、即ち陰面消去処理が実行された投影図に基づいて、文字情報の表示領域を設定している。ところで、文字情報の表示領域の設定は、例えば陰面消去処理実行前(オブジェクト同士の重なりが考慮されていない状態)のスクリーン座標系上におけるオブジェクトのXY平面の占有領域に基づいても、設定することができる。しかしながら、この場合、図14(a)に示すように、オブジェクト142に付記する文字情報が、別のオブジェクト141に重なって、重なり合った部分が欠けたり、また別のオブジェクト141上に表示されたという不具合が生じることがある。

【0087】そこで、本実施形態では、陰面消去処理実行前のスクリーン座標系上におけるオブジェクトのXY平面の占有領域に基づいて、文字情報の表示領域を設定した場合、上記の不具合が生じた文字情報の表示領域については、実際に画面上に表示されるオブジェクトの表示領域に基づき、再度文字情報の表示領域を設定している。

【0088】本実施形態では、図13に示すように、まず、基本的に図2に示すステップ11～ステップ16と同じ要領に従って、表示画面内の文字情報の表示領域を設定する(ステップ131)。但し、ステップ12において、スクリーン座標系上におけるオブジェクトのXY平面の占有領域を検出し、ステップ13では、このオブジェクトの占有領域に基づいて、文字情報の表示領域を設定する。

【0089】次に、文字情報の表示領域を設定したオブジェクトが、表示画面21において手前に位置する他のオブジェクトに陰影される位置にあるかどうかを判定する(ステップ132)。この判定は、オブジェクトのスクリーン座標系上におけるZ座標値を参照することにより可能である。ついで、陰影されると判断した場合は、手前オブジェクトに陰影されない部分の占有領域、すなわち、画面上に実際に表示されるオブジェクトの表示領域Sc'を検出する(ステップ133)。

【0090】次に、オブジェクトの表示領域Sc'に基づいて、図2に示すステップ14～ステップ15の処理と同じ要領で、文字情報の表示領域及び表示レイアウトを設定する(ステップ134)。これにより、たとえば、図14(b)に示すように、文字情報の他のオブジェクトとの重なりが回避される。以後、上記のステップ131～134を表示画面21内の全ての文字情報について繰り返し実行する(135)。

【0091】尚、文字情報が、ステップ134で設定した表示レイアウトでステップ134で設定した文字情報の表示領域内に表示できない場合は、図6又は図8に示すフローを実行して、たとえば、図14(c)に示すように、文字情報の表示位置をオブジェクト142の近傍に移動する。

【0092】次に、図13のステップ133におけるオブジェクトの表示領域Sc'の算出方法について説明する。

【0093】図15は図13に示すステップ133の処理の一例を説明するためのフロー図、図16は図15のフローを補足説明するための図である。

【0094】まず、図16に示すように、オブジェクト141、142について、スクリーン座標系上におけるオブジェクトのXY平面の占有領域161、162を求める(ステップ151)。次に、占有領域161、162の接点163、164を求め(ステップ152)、この接点163、164を頂点に含む領域をオブジェクト142の表示領域Sc'に設定する(ステップ153)。

【0095】次に、本発明の第四実施形態について図面を参照して説明する。

【0096】図17は本発明の第四実施形態の処理を説明するためのフロー図である。

【0097】本実施形態は、上記の第一実施形態及び第二実施形態において文字情報を対応するオブジェクトの近傍に配置したときに、他のオブジェクトや文字情報と重なる場合、また、上記の第三実施形態においてオブジェクト同士の重なりを検出した場合、どの文字情報又はオブジェクトを優先表示するかを判断し、どちらか一方の表示を削除したり、優先順位に従って重ねて表示したりするものである。

【0098】まず、図2に示すステップ11～ステップ16、または図13のステップ131に従って、文字情報の表示領域及び表示レイアウトを設定する(ステップ171)。次に、文字表示領域が、表示画面上において、その文字情報に対応するオブジェクトの手前に位置する別のオブジェクト、またはその別のオブジェクトの文字情報の表示領域と重なり合う位置にあるか否かを検出する(ステップ172)。そして、重なりを検出した時、重なり合う文字情報又はオブジェクトに、優先表示する／しないの指定があるかどうかを判定する(ステップ173)。この指定については、ユーザが設定する場合もあるし、走行中の安全等を考慮し、本実施形態が適用されるシステム側で設定する場合もある。

【0099】ステップ173で優先表示の指定がある場合は、オブジェクトの属性(例えば建物の種類、道路の種類等)を参照する(ステップ174)。オブジェクトの属性は、例えばそのオブジェクトに付記される文字情報を参照することにより、判断することができる。次に、ステップ171及びステップ172に基づいて、優先順位を設定し、優先順位の低いものからネスティング管理して、優先順位の最も高い関連情報又はオブジェクトを画面上に表示し、使用者がマウス、ペン等のポインティングデバイスで表示画面上の関連情報又はオブジェクトを選択することにより、画面上に表示させる関連情報又はオブジェクトをトグル式に切り替える(ステップ175)。

【0100】一方、ステップ173で優先順位の指定がない場合、表示画面上において、その文字情報に対応するオブジェクトの手前に位置する別のオブジェクト、またはその別のオブジェクトの文字情報の表示領域と重ならない位置に、文字情報の表示領域を設定する(ステップ176)。そして、この設定した文字情報の表示領域に基づいて、文字情報の表示レイアウトを設定する(ステップ177)。

【0101】表示画面内のすべての文字情報について、ステップ172～ステップ177に示す処理がなされた後、文字情報を表示画面上に表示展開する(ステップ179)。これにより、図17に示すフローが終了する。

【0102】図18乃至図25は、図17のフローに示す優先処理を実行した場合の表示画面のイメージを示している。いずれもビルが立ち並ぶ町中を鳥瞰表示した場合を想定している。図18乃至図25において、優先処理無の場合の表示画面例を(a)に、優先処理有の場合の表示画面例を(b)に、それぞれ示す。また、各図において、符号181は本実施形態を適用したナビゲーション装置が搭載された車の自転車位置(現在地)を、また符号182は道路を示している。符号183はビル等の建造物を示す。

【0103】図18は、オブジェクト属性を基に、表示優先処理を実行した例を示す。優先処理を実行しない図18(a)では、文字情報「〇〇ホテル」が、表示画面上において、対応するオブジェクトの手前に位置するオブジェクトの文字情報「××ビル」と互い重なり合って表示されている。もし、ユーザが何よりも自転車近辺のホテル情報を知りたい時に、このような表示では問題がある。この場合、予めユーザが、「ホテル」という属性をもつ建物を優先して表示する旨の設定をしておき、この設定に従って優先処理を実行した図18(b)では、文字情報「××ビル」は消去されるので、上記問題は解消する。

【0104】図19は、誘導道路沿いにある建物等のオブジェクトの案内を優先する例を示す。ここで、誘導道路とは、現在地と目的地とを結ぶ経路のうち、時間、距離又は料金等の関係からナビゲーション装置が推奨する経路のことである。図19では、誘導道路を符号191で示している。優先処理をしない図19(a)では、誘導道路沿いにある文字情報「〇〇ビル」が文字情報「□□ビル」が付記されたオブジェクトと重なり合ってしまう。これに対して、誘導道路沿いのオブジェクトの文字情報を優先処理する図19(b)では、文字情報「□□ビル」が付記されたオブジェクトが消去されるため、文字情報「〇〇ビル」が見えるようになる。尚、図19に示す例のように、誘導道路を見やすくするため、誘導道路に重なって表示されるオブジェクトを透過表示する場合もある。

【0105】図20は、VICS (Vehicle Information & Communication System) やUTMS (Universal Traffic Management System) 等のサービスにより取得した、通行止めや渋滞等の交通情報を優先して表示する例を示す。優先処理をしない図20(a)では、渋滞開始地点の案内が文字情報「××ビル」と重なり合って表示されている。交通情報の表示を優先する図20(b)では、文字情報「××ビル」が消去されるため、渋滞開始地点の案内が見えるようになる。尚、図20に示す例のように、渋滞状況を見やすくするため、渋滞路に重なって表示されるオブジェクトを透過表示する場合もある。

【0106】図21は、上記のVICS、UTMS等のサービスにより取得した、駐車場案内等の文字情報を優先する例を示す。優先処理をしない図21(a)では、文字情報「P空」が文字情報「本」に重なり合って表示されてしまう。駐車上案内等の文字情報の表示を優先する図21(b)では、文字情報「本」消去され、文字情報「P空」が見やすくなる。

【0107】図22は、交差点案内を優先する例を示す。優先処理しない図22(a)では、右折予定の交差点の文字情報「◇交差点」が、文字情報「××屋」が付記されたオブジェクトに重なり合って表示される。交差点付近の表示を優先する図22(b)では、文字情報「◇交差点」が見えるようになる。尚、図22に示す例のように、交差点付近を見やすくするため、交差点に重なって表示されるオブジェクトを透過表示する場合もある。

【0108】図23及び図24は、自転車位置に基づいて、表示の優先処理を実行した例である。図23は走行路上の情報を優先する例を示す。優先処理しない図23(a)では、走行とは関係のない道路231の文字情報「〇方面10K渋滞」に、走行路上にあるオブジェクトの文字情報「▽▽ビル」が重なって表示される。走行路上の情報の表示を優先する図23(b)では、文字情報「〇方面10K渋滞」が省略されるため、走行路上のオブジェクトの文字情報「▽▽ビル」が見やすくなる。

【0109】図24は、通過予定の道路脇にあるオブジェクトの文字情報を優先する例を示す。優先処理しない図24(a)では、通過予定の道路脇にあるオブジェクトの文字情報「薬局」や「〇〇屋」が、通過予定の道路脇にないオブジェクトの文字情報「* *ビル」や「××旅館」と重なり合って見えにくい。文字情報「薬局」や「〇〇屋」が、走行時の目安とされる場合には、問題がある。通過予定の道路脇にあるオブジェクトの文字情報を優先して表示する図24(b)では、通過予定の道路脇にないオブジェクトの文字情報「* *ビル」や「××旅館」が消去され、オブジェクト自体が目立たないように表示処理することにより、文字情報「薬局」や「〇〇屋」が見やすくなる。

【0110】図25は、優先表示により、省略した文字情報(重なり文字情報)があることをユーザに通知する例を示している。通知無しの場合の図25(a)では、当然、文字情報「××ホテル」を表示するために、消去した文字情報があることはわからない。通知有りの図25(b)では、文字情報「××ホテル」の表示をボールドといった文字飾りを付けて表示し、画面上に表示されていない情報があることを通知する。画面上に表示されていない情報は、これ等の情報をネスティング管理することにより、上記のボールド表示した文字情報「××ホテル」をマウス、ペン、指等の入力手段で選択させて表示することも可能である。この時、入力手段により選択したタイミングでトグル式に文字情報を切り替えて表示することも考えられる。また、ボールド表示といった文字飾りの他、表示色や表示パターンを変えて文字情報「××ホテル」を表示し、消去文字の有無を通知することも考えられる。

【0111】さらに、上述した図18乃至図25において、入力手段により、ユーザが任意オブジェクトを選択した時、優先順位を変更し、文字情報の表示を更新することも可能である。

【0112】次に、本発明の第五実施形態として、上記の第一乃至第四実施形態方法を車載ナビゲーション装置に適用した場合の構成例について図面を参照して説明する。

【0113】図26は本発明の第五実施形態であるナビゲーション装置の各構成ユニットを示す図である。

【0114】図26において、演算処理部261は、様々な処理を行う中心的ユニットである。たとえば、符号266～符号269に示す各種センサから出力される情報を基にして現在位置を検出し、得られた現在位置情報に基づいて、表示に必要な地図情報を地図記憶装置263から読み込む。また、地図データをグラフィックス展開し、そこに現在地マークを重ねディスプレイ262へ表示したり、ユーザから指示された目的地と現在地を結ぶ最適な道路を選択し、音声入出力装置264やディスプレイ262を用いてユーザを誘導する。

【0115】ディスプレイ262は、演算処理部261で生成されたグラフィックス情報を表示するユニットで、CRTや液晶ディスプレイで構成される。また演算処理部261とディスプレイ262との間の信号S1は、RGB信号やNTSC (National Television System Committee) 信号で接続するのが一般的である。

【0116】地図記憶装置263は、CD-ROMやICカードといった大容量記憶媒体で構成され、必要とする地図データを読み出し/書き込む処理を行う。

【0117】音声入出力装置264は、演算処理部261で生成したユーザへのメッセージを音声信号に変換し出力すると共に、ユーザが発した声を認識し演算処理部261にその内容を転送する処理を行う。

【0118】入力装置265は、ユーザからの指示を受け付けるユニットで、スクロールキー、縮尺変更キーなどのハードスイッチ、ジョイスティック、ディスプレイ上に貼られたタッチパネルなどで構成される。

【0119】符号266～符号269に示す各種センサは、車載ナビゲーション装置で自転車位置を検出するために使用するものである。車輪速センサ266は、車輪の円周と計測される車輪の回転数の積から距離を測定し、さらに対となる車輪の回転数の差から移動体が曲がった角度を計測する。地磁気センサ267は、地球が保持している磁場を検知し、移動体が向いている方角を検出する。ジャイロ268は、光ファイバジャイロや振動ジャイロ等の移動体が回転した角度を検出するものである。GPS受信装置269は、GPS衛星からの信号を受信し移動体とGPS衛星間の距離と距離の変化率を3個以上の衛星に対して測定することで移動体の現在位置、進行方向及び進行方位を測定する。

【0120】交通情報受信装置2610は、道路の渋滞情報、工事、通行止めといった規制情報や駐車場情報といった交通情報を発するビーコン送信機やFM多重放送からの信号を受信する。車内LAN装置2611は、車両の様々な情報、例えばドアの開閉情報、点灯しているライトの種類と状況、エンジンの状況や故障診断結果などを受ける。

【0121】図27は処理演算部2611のハードウェア構成の一例を示す図である。

【0122】演算処理部2611は、図27に示すように、各デバイス間をバスで接続した構成としてある。演算処理部2611は、数値演算及び各デバイスを制御するといった様々な処理を実行するCPU (Central Processing Unit) 2721と、地図や演算データを格納するRAM (Random Access Memory) 2722と、プログラムやデータを格納するROM (Read Only Memory) 2723と、メモリ間及びメモリと各デバイス間のデータ転送を高速に実行するDMA (Direct Memory Access) 2724と、ベクトルデータを画像情報に展開するといったグラフィックス描画を高速に実行する描画コントローラ2725と、グラフィックスイメージデータを蓄えるVRAM (Video Random Access Memory) 2726と、イメージデータをRGB信号に変換するカラーパレット2727と、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器2728と、シリアル信号をバスに同期したパラレル信号に変換するSCI (Serial Communication Interface) 2729と、パラレル信号をバスに同期させてバス上にのせるPIO (Parallel Input/Output) 2730と、パルス信号を積分する

カウンタ2731と、備えて構成される。

【0123】図28は処理演算部261の機能構成を示す図である。

【0124】図28において、現在位置演算手段2846は、車輪速センサ266で計測される距離パルスデータS5及びジャイロ268で計測される角加速度データS7を各々積分した結果得られる距離データ及び角度データを用い、そのデータを時間軸で積分していくことにより、初期位置(X, Y)から移動体走行後の位置(X', Y')を演算する処理を行う。ここで、移動体の回転した角度と進む方位の関係を一致させるため、地磁気センサ267から得られる方位データS6と、ジャイロ268から得られる角加速度データS7を積分した角度データとを参照して、移動体が進行している方向の絶対方位を推定する。尚、車輪速センサ266のデータ及びジャイロ268のデータを各々積分してゆくと、誤差が蓄積するため、ある時間周期でGPS受信装置269から得られた位置データS8をもとに蓄積した誤差をキャンセルするという処理を施し現在位置情報を出力する。

【0125】このようにして得られた現在位置情報にはセンサの誤差が含まれているため、さらに位置精度を高めることを目的に、マップマッチ処理2847を行う。これは、データ読込処理手段2848によって読み込まれた現在地周辺の地図に含まれる道路データと、現在位置演算手段2846から得られた走行軌跡を互いに照らし合わせ、形状の相関が最も高い道路に現在地を合わせ込むという処理である。マップマッチ処理を施すことで現在地は多くの場合走行道路と一致するようになり、精度よく現在位置情報を出力することができる。そして、このようにして演算された現在位置情報は、所定距離走行する度に軌跡記憶手段2849に記憶される。尚、軌跡データは、これまで走行してきた道路につき、対応する地図上の道路に軌跡マークを描画するために用いられる。

【0126】ユーザ操作解析手段2841は、ユーザからの要求を入力装置265で受け、その要求内容を解析し、対応する処理が実行されるよう各ユニットを制御する。たとえば、ユーザが目的地までの経路誘導を要求したときは、目的地を設定するため地図を表示する処理を地図表示手段2845に要求し、さらに現在地から目的地までの経路を演算する処理を経路計算手段2842に要求する。経路計算手段2842は、ダイクストラ法等を用い指定された2地点間の結ぶ経路を地図データから検索し、その結果得られた経路を経路記憶手段2843に蓄える。ここで、ダイクストラ法を用いることにより、2地点間の距離が最短になる経路や、最も短い時間で到達可能な経路等をそれぞれ求めることも可能である。

【0127】経路誘導手段2844は、経路記憶手段2843に蓄えられた誘導経路のリンク情報と現在位置演算手段2846及びマップマッチ処理手段2847で求められる現在位置情報を比較し、交差点等を通過する前に直進すべきか、右左折すべきかを音声入出力装置264を用い音声でユーザに通知したり、ディスプレイ262に表示された地図上に進行すべき方向を表示し、ユーザに経路を通知する。

【0128】データ読込処理手段2848は、表示が要求された領域(表示に必要な地図情報)の地図データを地図記憶装置263から読み込み準備するように動作する。

【0129】地図表示手段2845は、表示が要求された地点周辺の地図データをデータ読込処理手段2848から受け取り、上記の第一実施形態乃至第四実施形態の文字表示処理を実行する。また、グラフィック処理手段2851が指定された縮尺、描画方位、描画方式で、指定されたオブジェクトを描画するようにコマンドを転送する。

【0130】メニュー表示手段2850は、ユーザ操作解析手段2841から出力される命令を受け、グラフィック処理手段2851が、様々な種類のメニューや地図に重ねて表示するマークを描画するようにコマンドを転送する。

【0131】グラフィックス処理手段2851は、地図表示手段2845及びメニュー表示手段2850から転送されたコマンドに基づいて、VRAM2726にイメージ展開する。

【0132】図29は地図表示手段2845の機能構成例を示す図である。上記第一乃至第四実施形態の文字表示処理は、地図表示手段2845により実行される。

【0133】地図表示手段2845は、図29に示すように、三次元地図表示手段295で生成した三次元地図描画コマンドと、文字表示手段294で生成した名称・案内情報等の描画コマンドとをグラフィックス処理手段2851に転送するように動作する。重なり判定手段291は、ユーザ操作解析手段2841、またはマップマッチ処理手段2847から出力される命令(示尺度変更/視点変更/現在位置更新等)に従って、画面に表示する文字情報が他オブジェクトや他のオブジェクトの文字情報と重なり合うか否かを判定する。文字表示位置算出手段292は、重なり判定手段291から出力される命令を受け、データ読み込み手段2848から地図データを受取り、文字情報を画面上にレイアウトする。文字属性変更手段293は、文字位置算出手段292からの命令に応じて、文字の表示属性(文字サイズ、文字間隔等)を変更する。ここで、文字属性変更手段293の出力により、文字位置算出手段292を再度実行する場合もある。

【0134】文字表示手段294は、文字属性変更手段293及び文字位置算出手段292から指示される文字属性、文字表示位置に従って文字表示コマンドを生成する。三次元地図表示手段295は、マップマッチ処理手段2847の出力に従って、データ読み込み手段2848から地図データを受取り、三次元地図描画コマンドを生成する。

【0135】尚、本発明は、上記の各実施形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で様々な変形が可能である。たとえば、上記の各実施形態では、オブジェクトに関連する情報として、文字列からなる文字情報を用いたものについて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。オブジェクトの関連情報は、文字、記号、図形又はこれ等の任意の組み合わせからなるものであってもよい。

【0136】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、地図構成物の表示領域に基づいて、当該地図構成物の関連情報の表示領域を設定するので、関連情報を地図構成物の変化に追従させて常に見やすい位置に表示することができ、これにより、視認性が低下することを防止することができ、したがって、三次元地図表示において良好な地図情報を提供することができる。

【0137】また、関連情報と他の地図構成物や関連情報との重なりを検出し、重なりが検出された関連情報について、関連情報の表示領域を再度設定したり、優先順位を設定して優先順位の高い関連情報を表示したりすることにより、関連情報同士が重なるのを防止することができる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態による処理が実行されたナビゲーション装置の表示画面のイメージを示す図である。

【図2】本発明の第一実施形態の文字表示処理を説明するためのフロー図である。

【図3】図1に示すフローを補足説明するための図である。

【図4】文字情報表示領域の設定における処理の一例を説明するためのフロー図である。

【図5】図4に示すフローを補足説明するための図である。

【図6】文字情報のレイアウト設定方法の一例を説明するためのフロー図である。

【図7】図6に示すフローを補足説明するための図である。

【図8】図6に示す文字情報のレイアウト設定方法の変形例を説明するためのフロー図である。

【図9】オブジェクト表示領域の近傍に文字情報を展開する処理の一例を説明するためのフロー図である。

【図10】図9に示すフローを補足説明するための図である。

- 【図11】本発明の第二実施形態の文字表示処理を説明するためのフロー図である。
 【図12】図11に示すフローを補足説明するための図である。
 【図13】本発明の第三実施形態の処理を説明するためのフロー図である。
 【図14】図13に示すフローを補足説明するための図である。
 【図15】図13に示すステップ133の処理の一例を説明するためのフロー図である。
 【図16】図15のフローを補足説明するための図である。
 【図17】本発明の第四実施形態の処理を説明するためのフロー図である。
 【図18】図17のフローに示す優先表示処理をオブジェクト属性に基づいて実行した場合の表示画面のイメージを示す図である。
 【図19】図17のフローに示す優先表示処理を誘導道路沿いの情報を優先させて実行した場合の表示画面のイメージを示す図である。
 【図20】図17のフローに示す優先表示処理を交通情報を優先させて実行した場合の表示画面のイメージを示す図である。
 【図21】図17のフローに示す優先表示処理をサービスセンタから送られてくる案内情報を優先させて実行した場合の表示画面のイメージを示す図である。
 【図22】図17のフローに示す優先表示処理を交差点周辺の情報を優先させて実行した場合の表示画面のイメージを示す図である。
 【図23】図17のフローに示す優先表示処理を走行中の道路情報を優先させて実行した場合の表示画面のイメージを示す図である。
 【図24】図17のフローに示す優先表示処理を通過予定の道路情報を優先させて実行した場合の表示画面のイメージを示す図である。
 【図25】優先表示により、省略した文字情報(重なり文字情報)があることをユーザに通知する例を示す図である。
 【図26】本発明の第五実施形態である車載ナビゲーション装置の機能構成図である。
 【図27】図26に示す車載ナビゲーションの演算処理部のハードウェア構成図である。
 【図28】図26に示す車載ナビゲーションの演算処理部の機能構成図である。
 【図29】図28に示す演算処理部の地図表示手段の機能構成図である。

【符号の説明】

21 表示画面

22、23、24、25、26、27、121、141、142、182、183、231 オブジェクト

122、123 視点

125 オブジェクト表示領域

161、162 オブジェクト占有領域

163、164 交点

181 自車表示カーソル

191 誘導道路

261 演算処理部

262 ディスプレイ

263 地図記憶装置

264 音声出力装置

265 入力装置

266 車輪速センサ

267 地磁気センサ

268 ジャイロ

269 GPS受信装置

2610 交通情報受信装置

2611 車内LAN装置

2741 CPU

2722 RAM

2723 ROM

2724 DMA

2725 描画コントローラ

2726 VRAM

2727 カラーパレット

2728 A/D変換器

2729 SCI

2730 PIO

2731 カウンタ

2841 ユーザ操作解析手段

2842 経路計算手段

2843 経路記憶手段

2844 経路誘導手段

2845 地図表示手段

2846 現在位置演算手段

2847 マップマッチ処理手段

2848 データ読込手段

2849 軌跡記憶手段

2850 メニュー表示手段

2851 グラフィックス処理手段、

291 重なり判定部

292 文字表示位置算出部

293 文字属性変更部

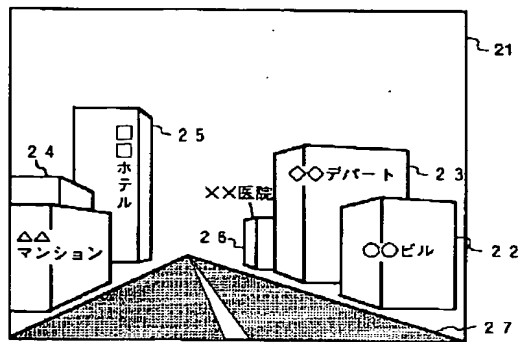
294 文字表示部

295 三次元地図表示部

図面

【図1】

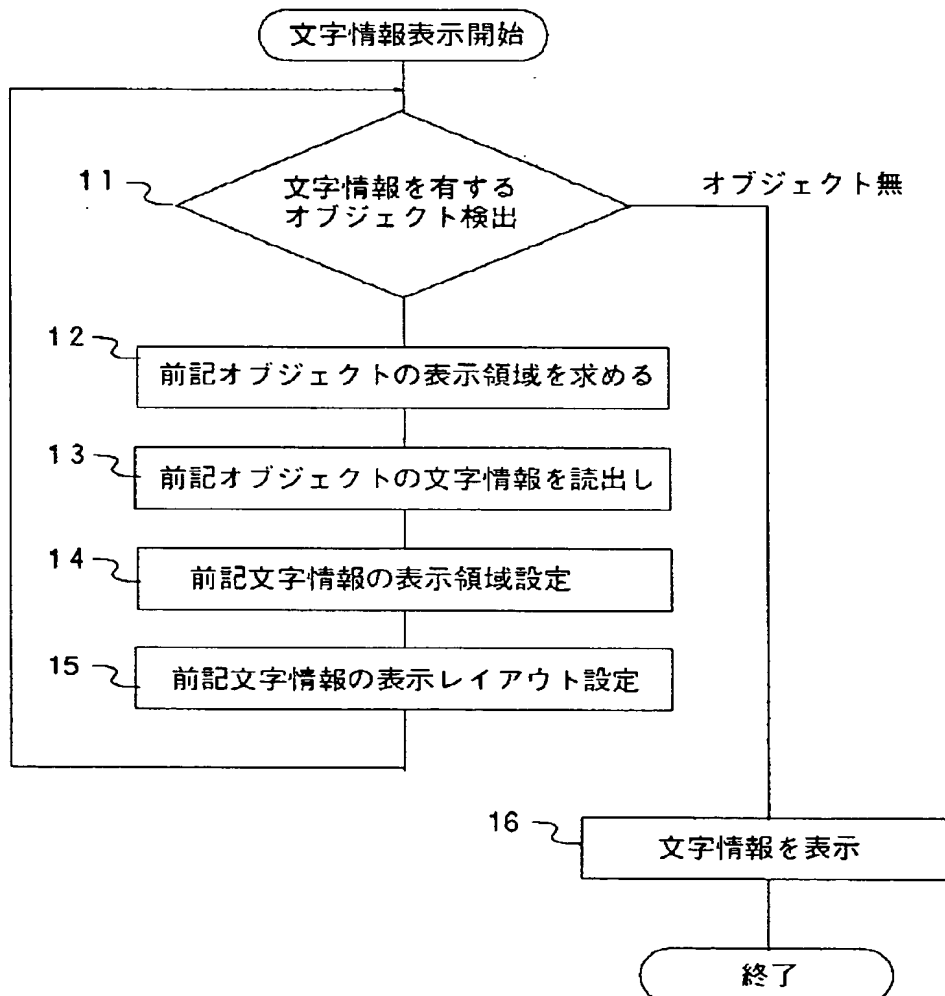
図 1



本文字表示処理による表示イメージ

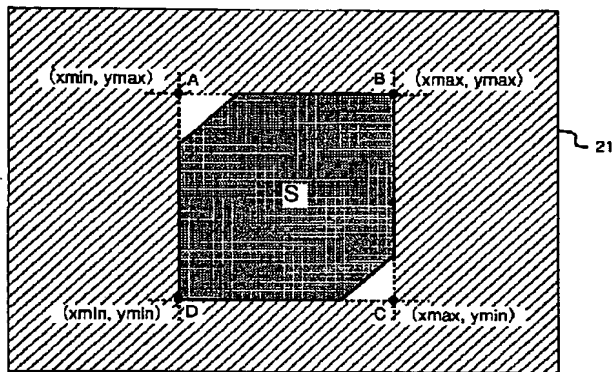
【図2】

図 2



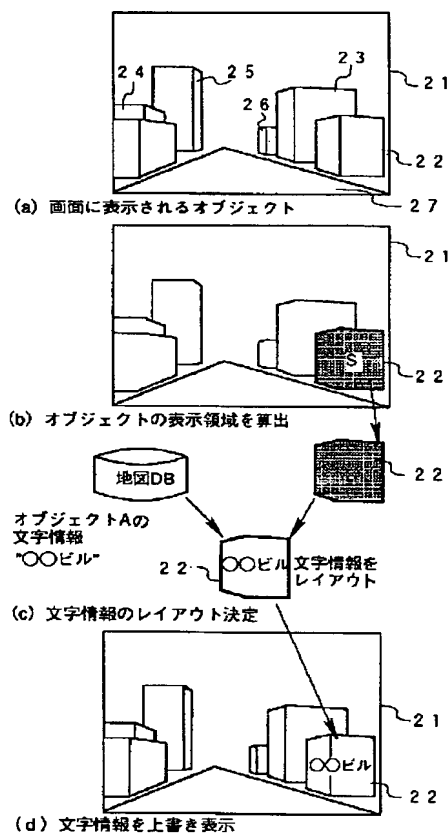
【図10】

図 10



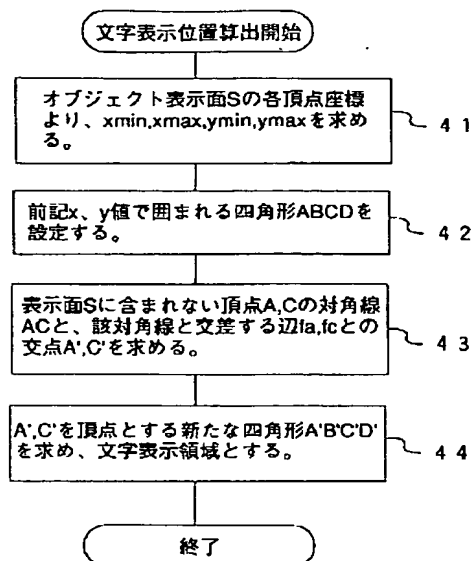
【図3】

図 3



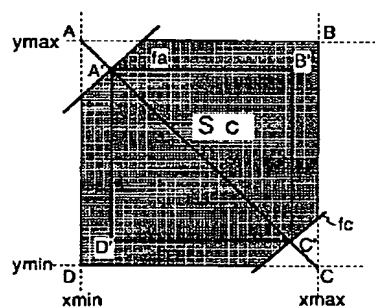
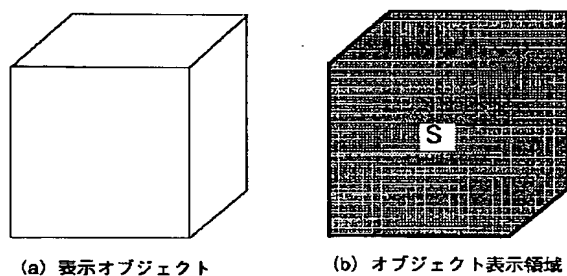
【図4】

図4



【図5】

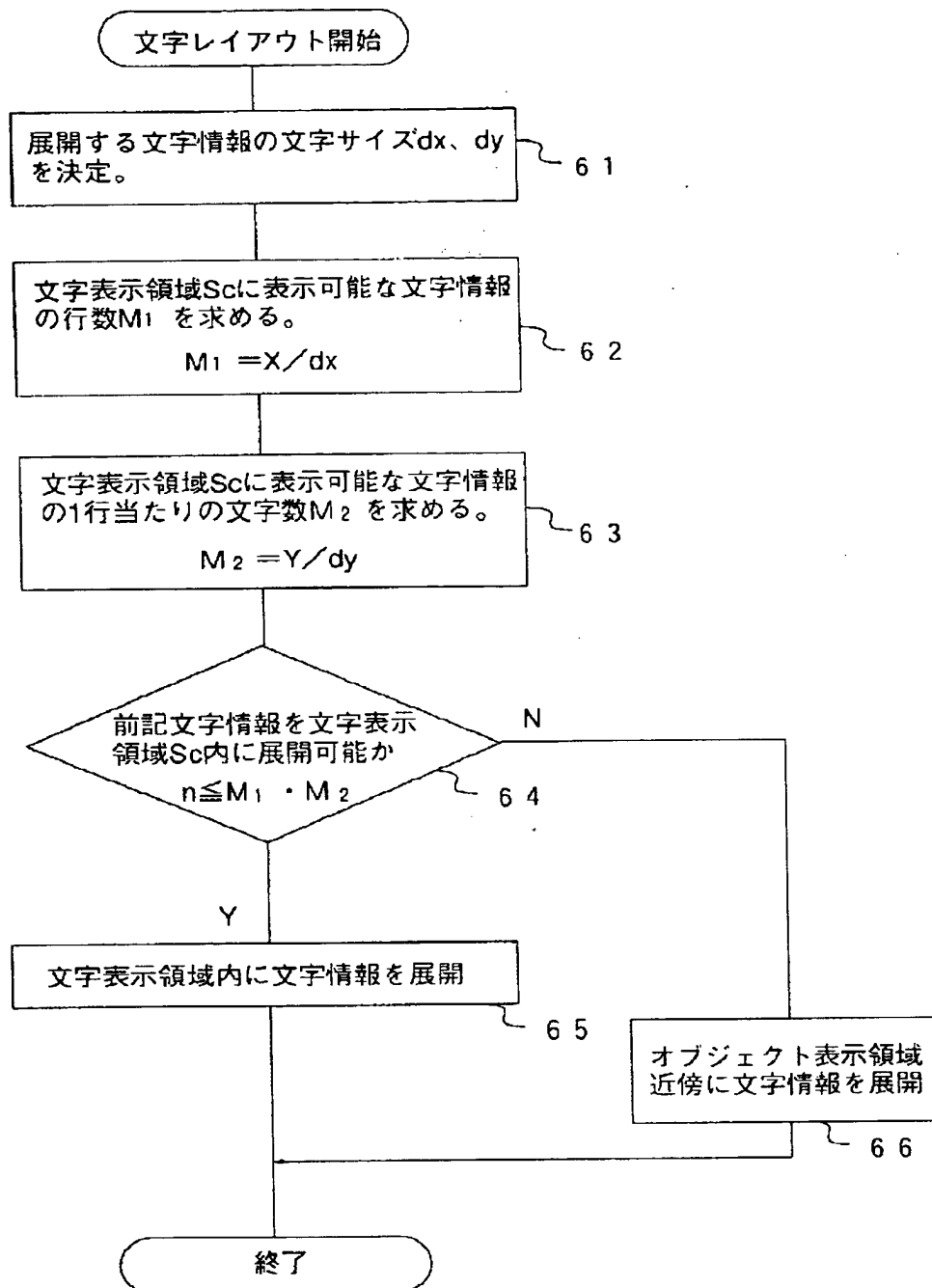
図 5



(c) 文字表示領域の算出

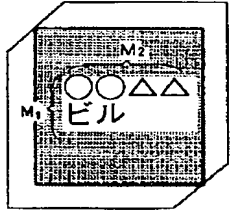
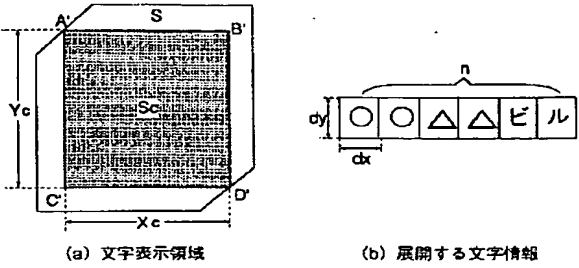
【図6】

図 6



【図7】

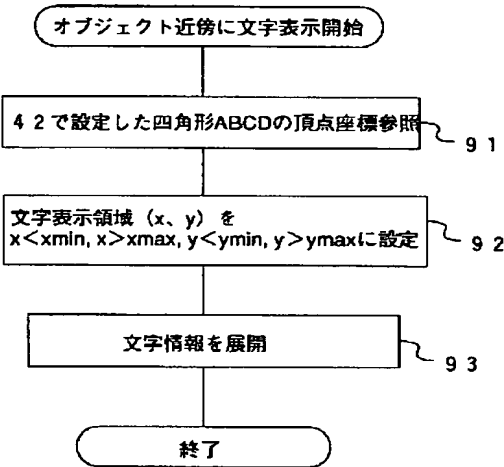
図 7



(c) 文字表示領域内に文字情報を展開

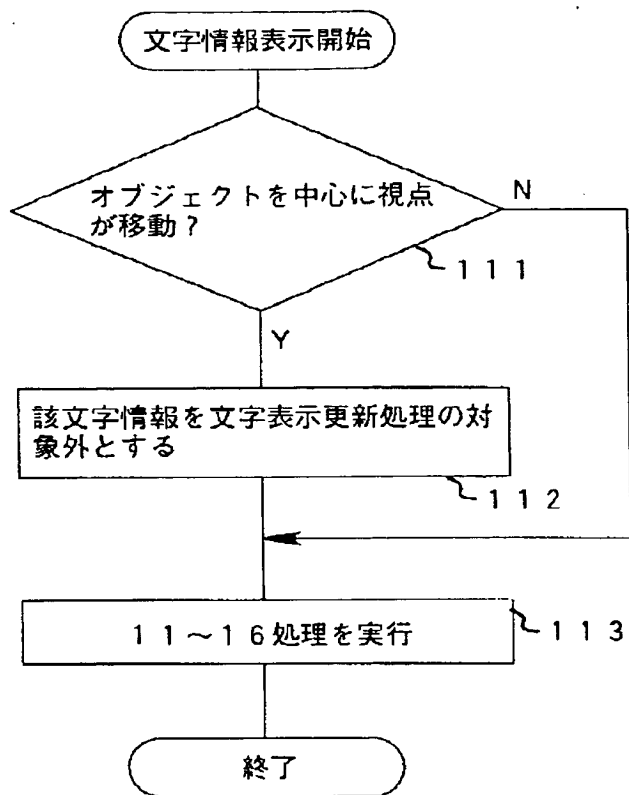
【図9】

図 9



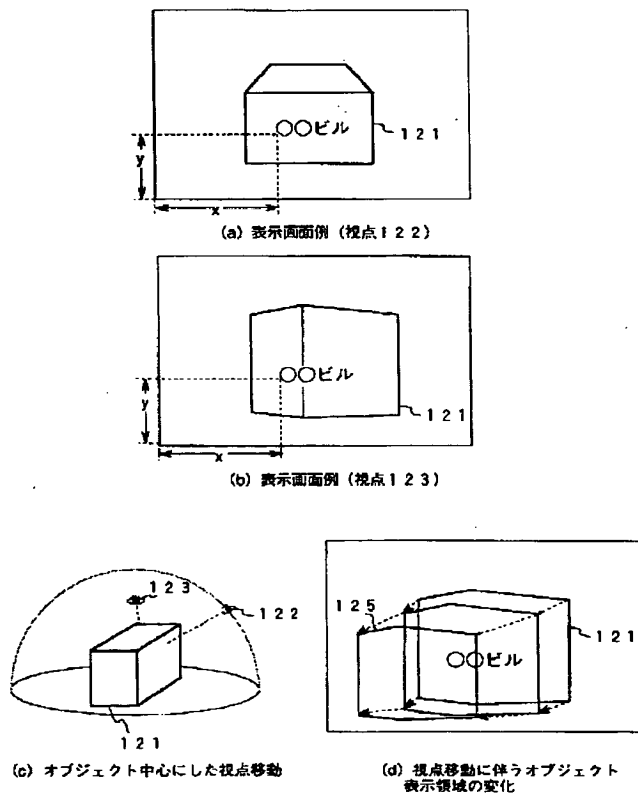
【図11】

図 1 1



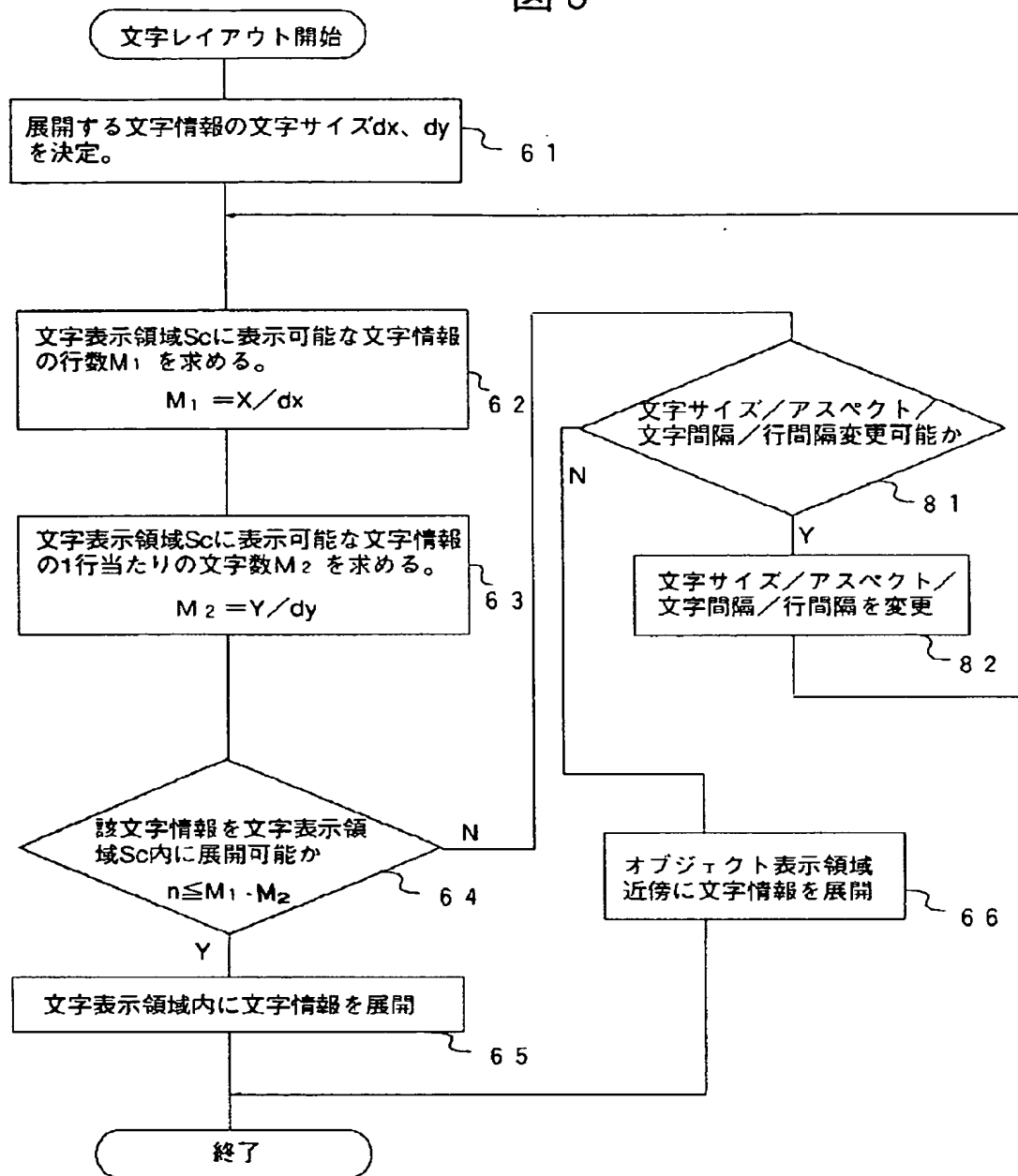
【図12】

図 1 2



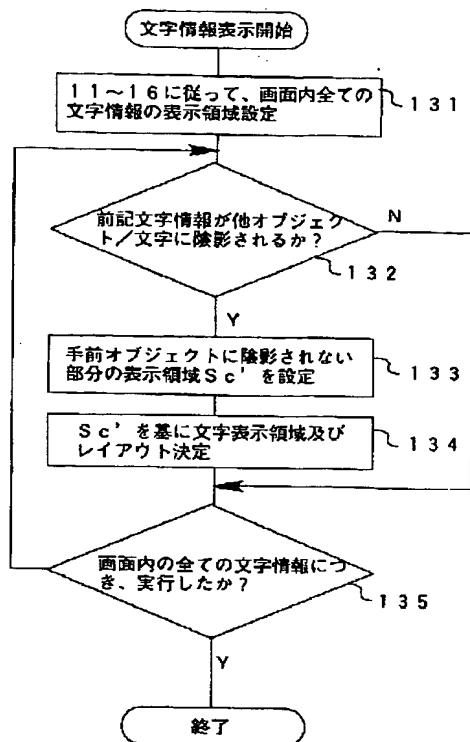
【図8】

図 8



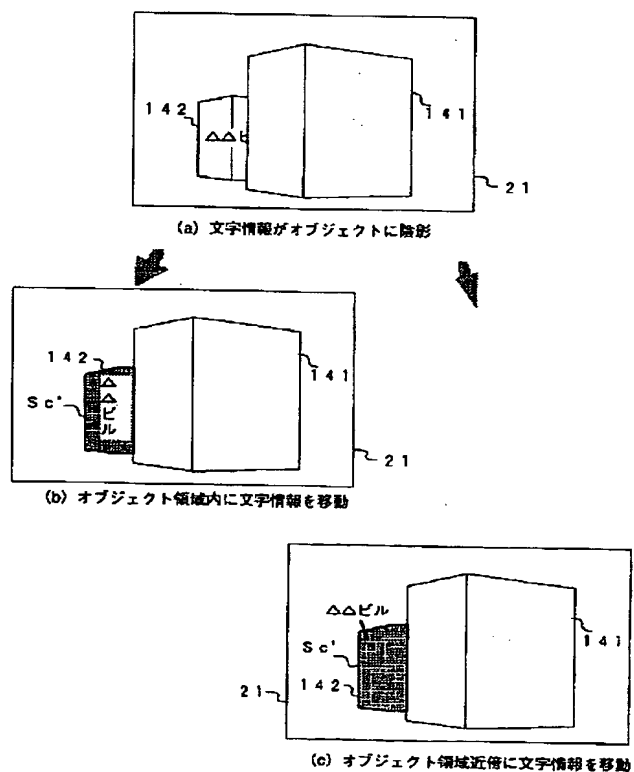
【図13】

図 13



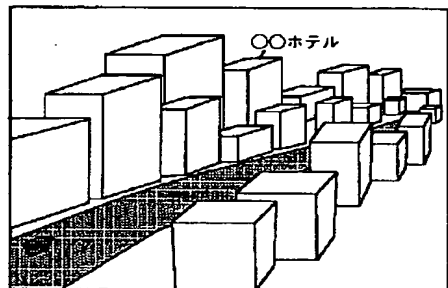
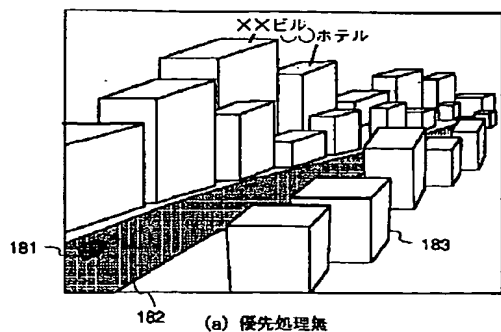
【図 14】

図 14



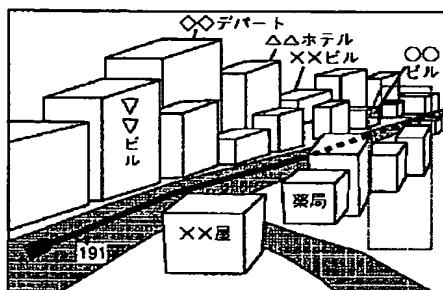
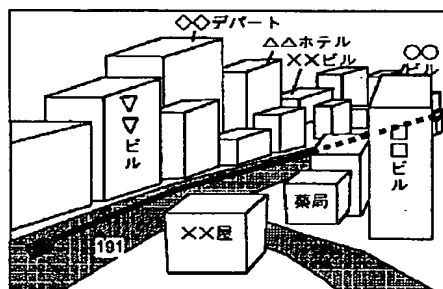
【図 18】

図 18



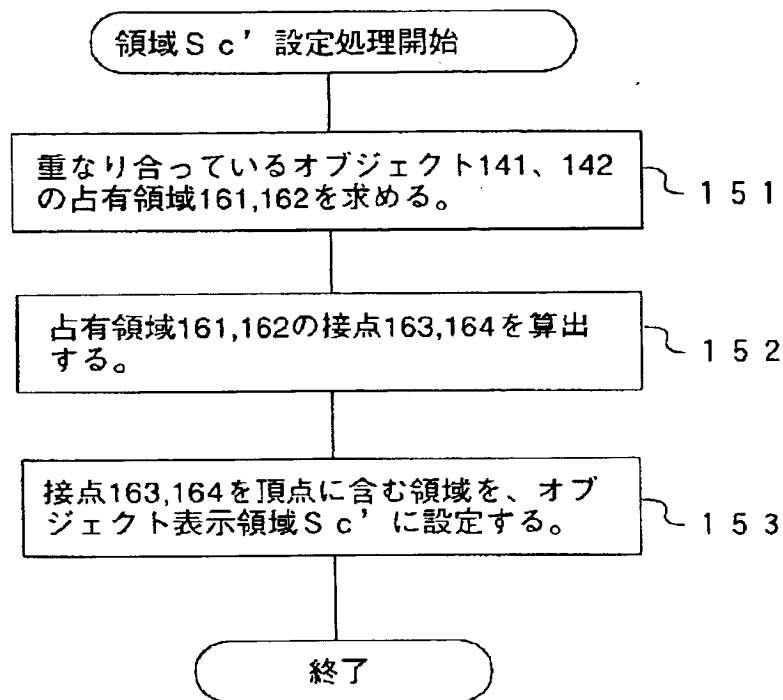
【図19】

図 19



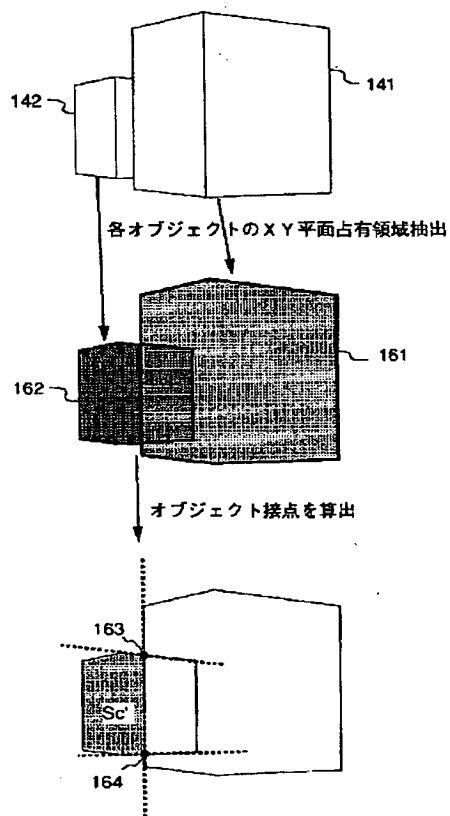
【図15】

図 15



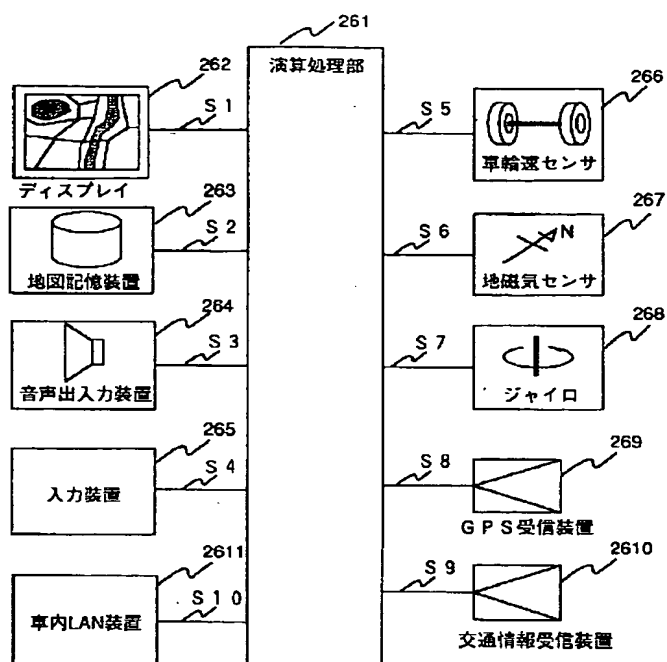
【図16】

図 16



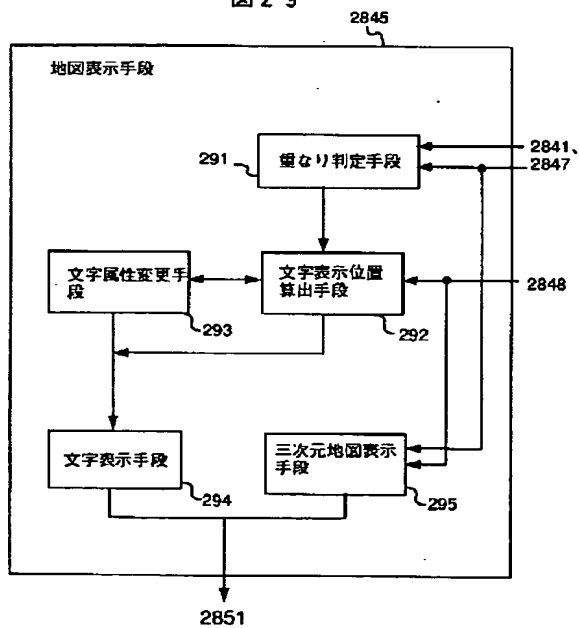
【図26】

図 2 6



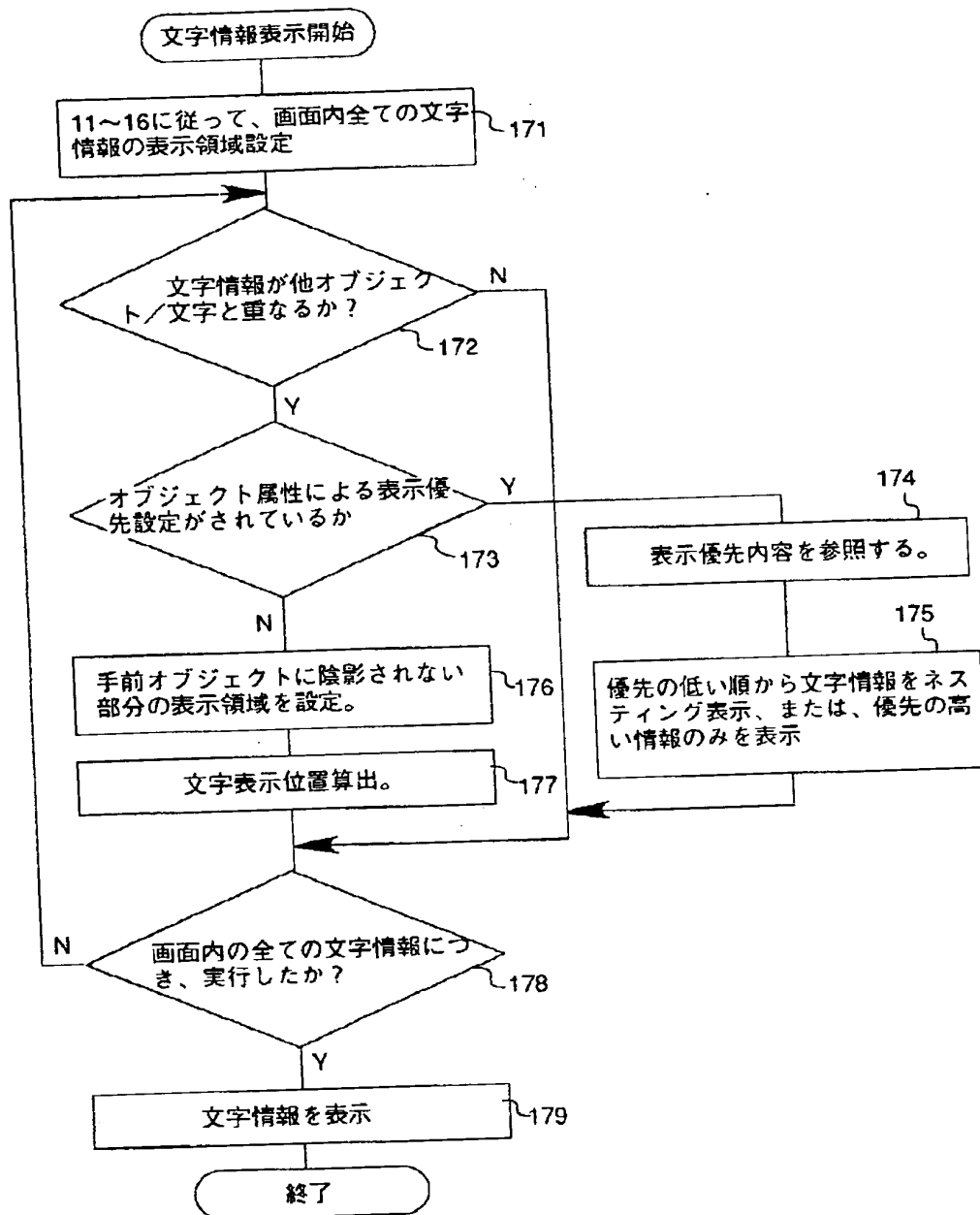
【図29】

図 2 9



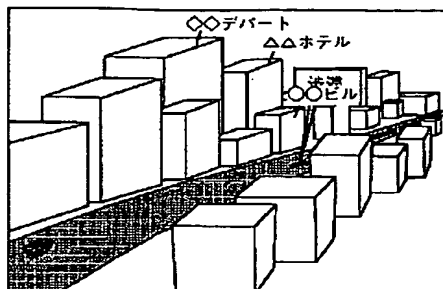
【図17】

図 17

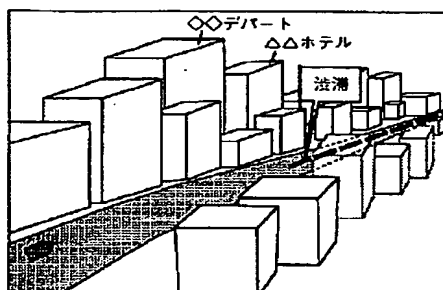


【図20】

図 20



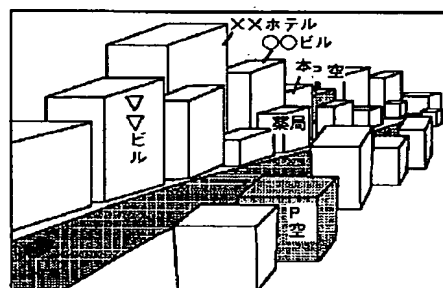
(a) 優先処理無



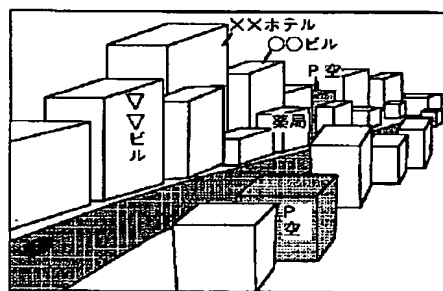
(b) 交通情報を優先表示

【図21】

図 21



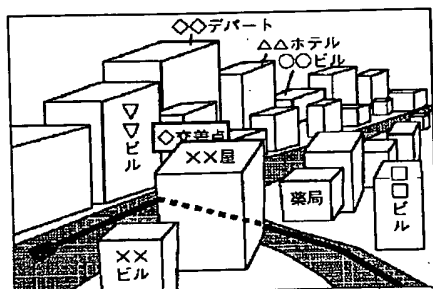
(a) 優先処理無



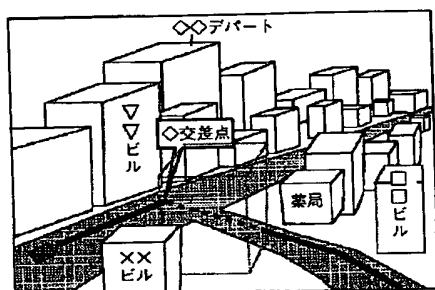
(b) サービスセンターから送られる情報を優先

【図22】

图 2 2



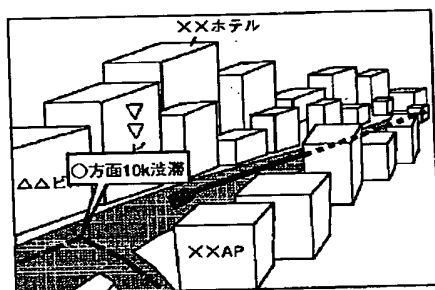
(a) 優先処理無



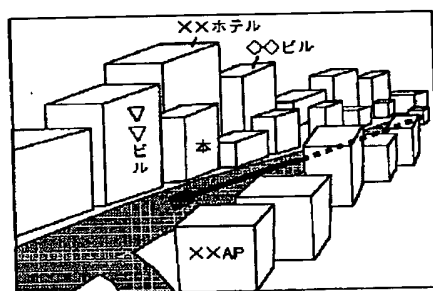
(b) 交差点案内を優先表示

【図23】

圖 23



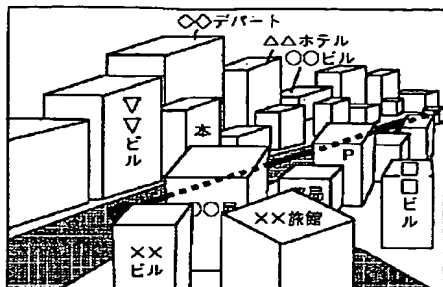
231 (a) 優先處理無



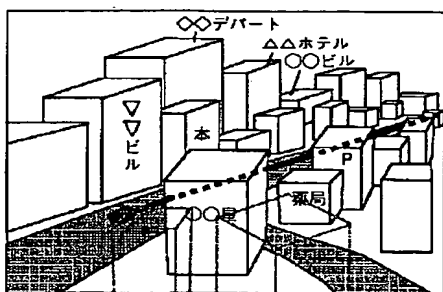
(b) 走行中の道路を優先

【圖24】

図 2 4



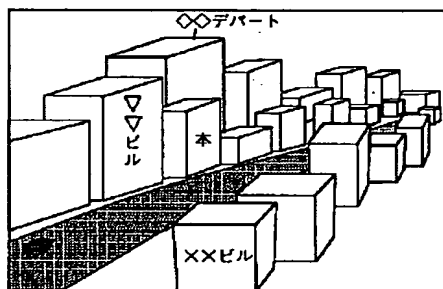
(a) 優先処理無



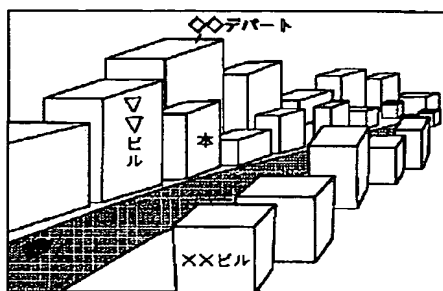
(b) 通過予定の道路情報を優先

【図25】

図 2 5



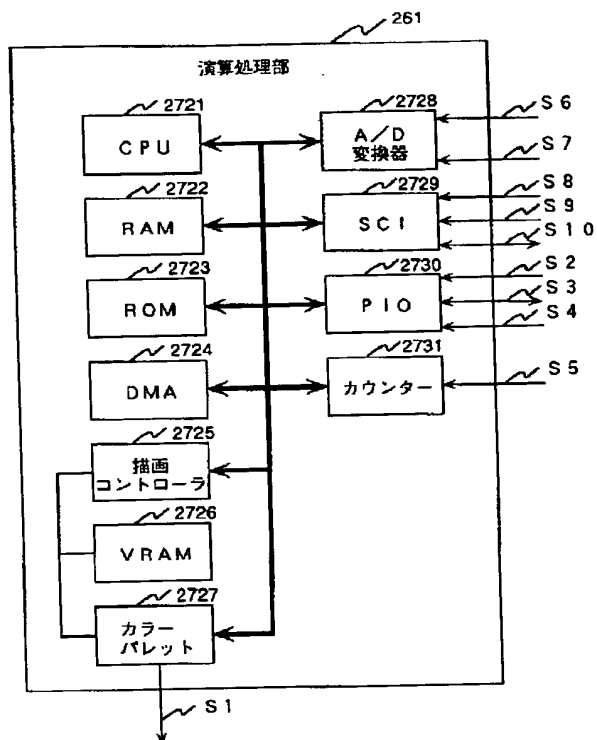
(a) 陰影文字通知無



(b) 陰影文字通知有

【図27】

図 27



【図 28】

図 28

